

Perangkat untuk Menginformasikan Kecelakaan Sepeda Motor Menggunakan IMU Sensor Network dan Klasifikasi Random Forest

Device to Inform Motorcycle Crash Using IMU Sensor Network and Random Forest Classification

Muhammad Yugaf Haykal¹, Aji Gautama Putrada², Maman Abdurohman³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹myugafhaykal@students.telkomuniversity.ac.id, ²ajigps@telkomuniversity.ac.id,

³abdurohman@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Kecelakaan sepeda motor merupakan kecelakaan yang tidak terduga dan hal yang umum, ketika terjadi kecelakaan terjadi di lokasi terpencil dimana populasi di daerah tersebut sedikit dan tidak ada yang menolong korban kecelakaan, menyebabkan korban kecelakaan kehilangan nyawa dikarenakan pendarahan dalam dan luar, patah tulang, luka berat, dan jenis cedera lainnya. Beberapa metode yang dapat diterapkan untuk mengelola data kontinu yaitu metode *Random Forest*, *Decision Tree*, dan *NaiveBayes* yang bertujuan untuk mendeteksi sepeda motor ketika jatuh dan tidak untuk menentukan kinerja metode klasifikasi yang lebih baik dari yang lain. Oleh karena itu pada tugas akhir ini dilakukan implementasi metode klasifikasi *Random Forest*, *Decision Tree* dan *NaiveBayes* pada data kontinu dari sensor *MPU6050* untuk menentukan metode klasifikasi yang lebih baik. Metode yang dilakukan yaitu melakukan pengumpulan data melalui sensor *MPU6050* pada sepeda motor kemudian diimplementasikan kepada masing-masing metode yang dilakukan, kemudian hasil uji dibandingkan untuk mencari hasil uji terbaik dan diimplementasikan pada perangkat pendeteksi kecelakaan sepeda motor berbasis *Internet of Things (IoT)*. Hasil metode klasifikasi *Random forest* mendapatkan akurasi 95% yang lebih baik kinerjanya pada data kontinu dari metode lain yang telah diuji juga sebelumnya, maka dari itu metode klasifikasi *Random Forest* digunakan untuk menentukan terjadinya kecelakaan dan tidak.

Kata kunci : *Inertial Measurement Unit, Sepeda Motor, Kecelakaan, Random Forest*

Abstract

Motorcycle accidents are unexpected and common, when accidents occur in remote locations where the population in the area is small and there is no one to help accident victims, causing accident victims to lose their lives due to internal and external bleeding, broken bones, severe injuries, and other types of injuries. Some methods that can be applied to manage continuous data are the Random Forest, Decision Tree, and NaiveBayes methods that aim to detect motorbikes when they fall and not to determine the performance of the classification method better than others. Therefore in this final project the Random Forest, Decision Tree and NaiveBayes classification methods are implemented on continuous data from the MPU6050 sensor to determine a better classification method. The method used is collecting data through the MPU6050 sensor on a motorcycle and then implemented to each method performed, then the test results are compared to find the best test results and implemented on an Internet of Things (IoT) motorcycle accident detection device. The results of the Random Forest classification method get an accuracy of 95%, better performance on continuous data than other methods that have been tested before, therefore the Random Forest classification method is used to determine the occurrence of accidents and not.

Keywords: *Inertial Measurement Unit, Motorcycle, Crash, Random Forest*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kecelakaan sepeda motor merupakan kecelakaan yang tidak terduga dan hal yang umum, kecelakaan sering terjadi dikarenakan beberapa faktor seperti melanggar peraturan lalu lintas, tidak fokus saat berkendara, lelah saat berkendara, dan mengemudi dengan kecepatan tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) “Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949-2017” kendaraan sepeda motor pada tahun 2017 memegang angka tertinggi sebagai kendaraan yang banyak dimiliki oleh masyarakat Indonesia mencapai angka 196.233 unit kendaraan sepeda motor [1]. Berdasarkan catatan WHO (World Health Organization), kecelakaan lalu lintas merupakan masalah kesehatan yang menjadi penyebab terjadinya cedera terbanyak di seluruh dunia. Peristiwa kematian akibat kecelakaan lalu lintas yang tercatat

di WHO adalah sebesar 1,25 juta pada tahun 2013, dimana angka tersebut menetap sejak tahun 2007. World Health Organization (WHO) memperkirakan tahun 2030 kecelakaan di jalan merupakan penyebab terbesar ketujuh kematian di seluruh dunia dengan angka kematian tiga kali lipat menjadi 3,6 juta per tahun[2].

Menurut Undang-Undang Dasar (UUD) pasal 93 Peraturan Pemerintah Nomor 43 tahun 1993 ayat 1 kecelakaan lalu lintas yaitu “Suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda”. Setiap peristiwa kecelakaan disebabkan oleh beberapa faktor yang muncul, seperti faktor manusia, kendaraan, jalanan, lingkungan atau kombinasi dari beberapa faktor tersebut. Faktor yang dianggap menentukan tingginya jumlah kecelakaan dan tingkatan luka korban kecelakaan yaitu adalah faktor manusia seperti pengemudi tidak fokus saat berkendara, mengemudi dengan kecepatan tinggi, menerobos lampu merah, dan melawan arus saat mengemudi[3]. Korban yang mengalami kecelakaan sangat bergantung kepada orang yang ada disekitar untuk segera membawanya ke rumah sakit terdekat untuk menjalani perawatan. Ketika kecelakaan terjadi di lokasi terpencil di mana populasi masyarakat di daerah tersebut sedikit, memungkinkan korban kehilangan nyawa tanpa adanya bantuan dari masyarakat sekitarnya[4].

Maka dari itu pada tugas akhir ini dilakukan perancangan alat untuk mendeteksi kecelakaan pada sepeda motor secara real time menggunakan sensor akselerometer dan *gyroscope* yang ada pada sensor *MPU6050* dan menentukan kinerja metode klasifikasi yang lebih baik dari ke 3 metode yang akan dilakukan yaitu menggunakan metode klasifikasi *Random Forest*, *Decision Tree*, dan *NaiveBayes* yang bertujuan untuk menentukan *crash* atau *safe* pada perangkat yang akan dibuat dan untuk menstabilkan data dari sensor *MPU6050* yaitu menggunakan *Complementary Filter*. Perangkat untuk mendeteksi kecelakaan sepeda motor jika mengeluarkan hasil *crash*, maka akan mengirimkan notifikasi kecelakaan sepeda motor dan lokasi terjadinya kecelakaan sepeda motor kepada kerabatnya menggunakan aplikasi *blynk*.

1.2 Topik dan Batasannya

Perumusan Masalah yang terdapat pada penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membangun perangkat untuk menginformasikan kecelakaan sepeda motor menggunakan mikrokontroler *ESP8266* dan modul sensor *MPU6050*?
2. Bagaimana metode klasifikasi *Random Forest*, *Decision Tree*, *NaiveBayes* diterapkan dalam tugas akhir ini?
3. Bagaimana kinerja metode klasifikasi *Random Forest*, *Decision Tree*, dan *NaiveBayes* pada data sensor *MPU6050*?

Batasan lingkup pada tugas akhir ini adalah:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah *NodeMCU (ESP8266)*.
2. Modul sensor *IMU* menggunakan sensor *MPU6050* untuk mendeteksi derajat kemiringan motor.
3. Untuk mendeteksi lokasi sepeda motor menggunakan modul sensor *GPS U-Blox Neo 6M*.
4. Metode untuk menstabilkan data dari sensor *MPU6050* menggunakan metode *Complementary Filter*.
5. Sepeda motor yang digunakan adalah Yamaha Vixion-R 150cc.
6. Pendeteksian kecelakaan pada tugas akhir ini hanya mendeteksi kecelakaan sepeda motor jatuh ke arah kiri dan ke kanan.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan membangun perangkat untuk menginformasikan kecelakaan sepeda motor menggunakan mikrokontroler *ESP8266* dan modul sensor *MPU6050*.
2. Menganalisis metode klasifikasi *Random Forest*, *Decision Tree*, *NaiveBayes* yang akan diterapkan dalam tugas akhir ini.
3. Menganalisis kinerja *Random Forest*, *Decision Tree*, *NaiveBayes* pada perangkat untuk menginformasikan kecelakaan sepeda motor untuk menentukan metode klasifikasi yang memiliki kinerja lebih baik.

1.4 Organisasi Tulisan

Pada bab 1 dijelaskan latar belakang, tujuan, batasan masalah dalam tugas akhir ini. Pada bab 2 dijelaskan studi terkait seputar tugas akhir yang telah dilakukan. Pada bab 3 dijelaskan secara rinci sistem yang dibangun dalam tugas akhir ini. Pada bab 4 dijelaskan evaluasi terhadap hasil tugas akhir yang telah dilakukan. Pada bab 5 dijelaskan kesimpulan dari keseluruhan tugas akhir.